
RAPPORT

Deponicelle 3 - Stormoen

OPPDRAGSGIVER
Perpetuum AS

EMNE
Datarapport – Geotekniske
grunnundersøkelser

DATO / REVISJON: 2019-07-12 / 00
DOKUMENTKODE: 10211936-RIG-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Tredjepart har ikke rett til å anvende rapporten eller deler av denne uten Multiconsults skriftlige samtykke.

Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

| | | | |
|---------------|--|-----------------|---------------------------|
| OPPDRAG | Deponicelle 3 - Stormoen | DOKUMENTKODE | 10211936-RIG-RAP-001 |
| EMNE | Datarapport – Geotekniske grunnundersøkelser | TILGJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAGSGIVER | Perpetuum AS | OPPDRAGSLEDER | Martine Johnsen Waldeland |
| KONTAKTPERSON | John Barlindhaug | UTARBEIDET AV | Julie Berg |
| KOORDINATER* | SONE: 33 ØST: 667894 NORD: 7682228 | ANSVARLIG ENHET | 10235011 Geoteknikk Nord |
| GNR./BNR. | 36/213 | | |

SAMMENDRAG

Perpetuum AS planlegger å utvide deponianlegget på Stormoen med en deponicelle. Multiconsult Norge AS har i den forbindelse utført grunnundersøkelser i området. Terrenget i området har en gjennomsnittlig helning på 1:7,4.

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 1-3 lag. Øverst er det et lag med lav sonderingsmotstand og mektighet på 0,5-3,5 m. Derunder er det et lag med middels til høy sonderingsmotstand med mektighet på 26,5-34,5 m. I den nordlige delen av området er det påtruffet et lag over berg med middels sonderingsmotstand og mektighet på ca. 6 m.

Dybde til antatt berg er 29 m i BP. 1, 36,6 m i BP. 4, og 28,4 m i BP. 6, og bergoverflaten ligger mellom kote 20,6 og kote 29,8 i borpunktene.

Prøveserien viser at løsmassene i den nordlige delen av området består av et topplag med grusig sand og siltig, grusig sand ned til ca. 1 m dybde. Derunder er det siltig leire og leire ned til ca. 3 m. dybde, hvoretter det er sand ned til ca. 10 m. med siltinnhold fra 3-4 m. dybde.

| | | | | | |
|------|------------|-------------|---------------|----------------|-------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 00 | 2019-07-12 | Datarapport | JUB | ERBK | MAJ |
| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |

INNHOLDSFORTEGNELSE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Innledning | 5 |
| 1.1 | Formål og bakgrunn | 5 |
| 1.2 | Utførelse | 5 |
| 1.3 | Kvalitetssikring og standardkrav | 5 |
| 1.4 | Innhold og bruk av rapporten | 5 |
| 2 | Områdebeskrivelse | 6 |
| 2.1 | Området og topografi | 6 |
| 3 | Geotekniske grunnundersøkelser | 7 |
| 3.1 | Tidligere grunnundersøkelser | 7 |
| 3.2 | Utførte grunnundersøkelser | 7 |
| 3.2.1 | Feltundersøkelser | 7 |
| 3.2.2 | Laboratorieundersøkelser | 8 |
| 4 | Grunnforholdsbeskrivelse | 8 |
| 4.1 | Kvartærgeologisk kart | 8 |
| 4.2 | Eksisterende faresoner for kvikkleireskred | 9 |
| 4.3 | Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser | 9 |
| 4.3.1 | Generelt | 9 |
| 4.3.2 | Dybde til berg | 9 |
| 4.3.3 | Løsmasser | 10 |
| 5 | Geoteknisk evaluering av resultatene | 10 |
| 5.1 | Avvik fra standard utførelsesmetoder | 10 |
| 5.2 | Viktige forutsetninger | 10 |
| 5.3 | Undersøkelles- og prøve kvalitet | 10 |
| 5.4 | Påvisning av bergnivå | 10 |
| 6 | Behov for supplerende grunnundersøkelser | 11 |
| 7 | Referanser | 12 |

TEGNINGER

VEDLEGG

| | | |
|------------------|------|------------------------|
| 10211936-RIG-TEG | -000 | Oversiktskart |
| | -001 | Borplan |
| | -200 | Geotekniske data |
| | -300 | Korngraderingsanalyser |
| | -600 | Profil A og B |
| | -601 | Profil C |
| | -602 | Profil D |

BILAG

1. Geoteknisk bilag – Feltundersøkelser
2. Geoteknisk bilag – Laboratorieundersøkelser
3. Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer

1 Innledning

Foreliggende rapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser for Deponicelle 3 på Stormoen i Balsfjord kommune.

1.1 Formål og bakgrunn

Perpetuum AS planlegger å utvide deponianlegget på Stormoen med en deponicelle. Multiconsult Norge AS har i den forbindelse utført grunnundersøkelser i området.

1.2 Utførelse

Boringens utførelse er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 1, mens oversikt over metodestandarder for utførelse er gitt i geoteknisk bilag 3.

Metodikk/prosedyre for utførelse av laboratorieundersøkelsene er generelt beskrevet i geoteknisk bilag 2.

Feltundersøkelsene ble utført av Multiconsult Norge AS med hydraulisk borerigg av typen GT 605 i uke 23, 2019. Alle kotehøyder referer til NN 2000 og borpunktene er målt inn i koordinatsystem Euref 89 UTM 33 av CPOS DGPS med presisjon på ± 5 cm.

Laboratorieundersøkelsene er utført ved Multiconsults geotekniske laboratorium i Tromsø i uke 28, 2019.

1.3 Kvalitetssikring og standardkrav

Oppdraget er kvalitetssikret i henhold til Multiconsults styringssystem. Systemet omfatter prosedyrer og beskrivelser som er dekkende for kvalitetsstandard NS-EN ISO 9001:2015 [1]. Feltundersøkelsene er utført iht. NS 8020-1:2016 0 og tilgjengelige metodestandarder fra Norsk Geoteknisk Forening 0.

Laboratorieundersøkelsene er utført iht. NS 8000-serien og relevante ISO-standarder. Datarapporten er utarbeidet i henhold til NGF-melding nr. 2 0 og krav i NS-EN-1997 (Eurokode 7) – Del 2 [2].

Oversikt over utvalgte metodestandarder er vist i geoteknisk bilag 3.

1.4 Innhold og bruk av rapporten

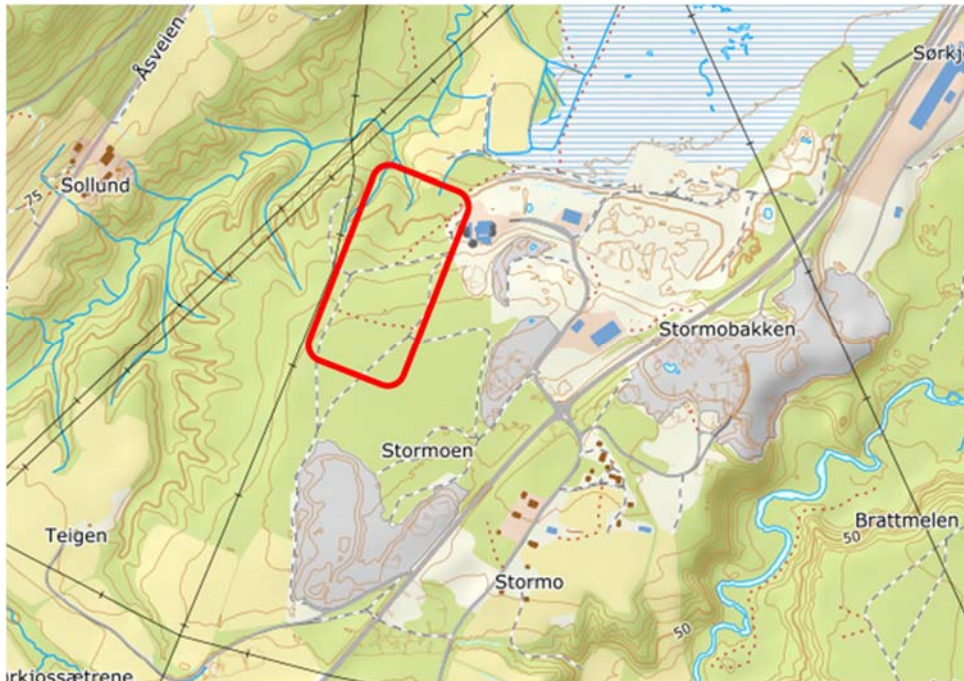
Geoteknisk datarapport presenterer resultater fra utførte geotekniske grunnundersøkelser i geotekniske termer og krever geoteknisk kompetanse for videre bruk i rådgivings- og prosjekteringsammenheng. Rapporten inneholder i så måte ingen vurderinger av byggbarhet, metoder eller tiltak, og vi anbefaler at det engasjeres geoteknisk kompetanse i det videre arbeidet med prosjektet.

Geoteknisk datarapport omhandler ikke data eller vurderinger knyttet til tilstedeværelse av forurenset grunn i det undersøkte området. Dersom det foreligger mistanke om forurenset grunn, anbefaler vi at det bestilles miljøtekniske grunnundersøkelser. Dersom miljøtekniske grunnundersøkelser er utført av Multiconsult, rapporteres disse undersøkelsene med tilhørende analyser og resultater i separat miljøteknisk datarapport.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Området og topografi

Det undersøkte området ligger ved deponianlegget på Stormoen, ca. 7 km sørøst for Storsteinnes. Terrenget i området har en gjennomsnittlig helning på 1:7,4. Figur 2-1 viser et kartutsnitt med det aktuelle området, og figur 2-2 viser området i flyfoto.



Figur 2-1: Kartutsnitt med undersøkelsesområdet [norgeskart.no].



Figur 2-2: Flyfoto over det undersøkte området [norgeskart.no].

3 Geotekniske grunnundersøkelser

3.1 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere utført en rekke grunnundersøkelser og vurderinger i området vedrørende utbygging og overvåking av Stormoen avfallsdeponi, se tabell 3-1. Tidligere grunnundersøkelser viser at massene i området består av sand og grus. Det er ikke påvist bløt eller middels fast leire, og alle sonderinger indikerer meget fast grunn under sand/grusmassene. Ute på Stormyra er torvtykkelsen målt til ca. 4 m. Under torva er det påvist lagdelt grunn av sand og leire. Ca. 200 m ute på myra er det tidligere påvist et mindre enn 1 m tykt lag med bløt kvikkleire på ca. 5 m dybde.

Tabell 3-1: Relevante tidligere grunnundersøkelsesrapporter

| Ref. | Rapport-nummer | Utført av | År | Oppdragsgiver | Oppdragsnavn/ rapportnavn | Vist på borplan |
|------|----------------|-----------------------|------|-----------------------|--|-----------------|
| [A] | 10201179 | Multiconsult Norge AS | 2017 | Perpetuum AS | Avfallsdeponi Stormoen, deponicelle 2, trinn 3 | Nei |
| [B] | 712324 | Multiconsult Norge AS | 2016 | Perpetuum Circuli AS | Reguleringsplan Stormoen Avfallssenter | Nei |
| [C] | 200148-2 | Noteby | 2001 | InterConsult Group AS | Stormoen avfallsplass | Nei |
| [D] | 58019-2 | Noteby | 1997 | Løkse og Sønner AS | Stormoen avfallsdeponi, Balsfjord | Nei |

3.2 Utførte grunnundersøkelser

3.2.1 Feltundersøkelser

Utførte feltundersøkelser omfatter:

- 8 stk. totalsonderinger
- 1 stk. prøveserie med poseprøver

Borpunktene plassering er vist på borplanen, se tegning -001. Totalsonderinger er vist i profiler på tegning -600-602.

Tabell 3-2: Koordinat-/høydesystem

| Høydesystem | Koordinatsystem | Sone |
|-------------|-----------------|--------|
| NN 2000 | Euref 89 | UTM 33 |

Tabell 3-3: Utførte feltundersøkelser

| Borpunkt | Koordinater | | | Metode | Boret dybde | | | Kommentar |
|----------|-------------|-----------|-------|--------|---------------|--------------|--------|-----------|
| | N | Ø | Z | | Løs- masse | Ant. Berg | Totalt | |
| | [m] | [m] | [m] | | [m] | [m] | [m] | |
| 1 | 7682349,06 | 667926,84 | 49,55 | TOT | 28,98 | 3,00 | 31,98 | |
| 2 | 7682203,11 | 667857,14 | 70,15 | TOT | 30,73 | | 30,73 | |
| 3 | 7682071,10 | 667795,24 | 73,39 | TOT | 31,13 | | 31,13 | |
| 4 | 7682263,88 | 667948,71 | 66,41 | TOT | 36,63 | 3,03 | 39,66 | |
| 5 | 7682126,87 | 667910,68 | 72,68 | TOT | 31,65 | | 31,65 | |
| 6 | 7682332,47 | 668005,10 | 55,28 | TOT | 28,40 | 3,05 | 31,45 | |
| 7 | 7682181,99 | 667997,79 | 73,10 | TOT | 30,42 | | 30,42 | |
| 8 | 7682041,55 | 667979,68 | 74,20 | TOT | 35,20 | | 35,20 | |

TOT=Totalsondering; PR=Prøveserie

3.2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er undersøkt i geoteknisk laboratorium med tanke på klassifisering og identifisering av jordartene, samt bestemmelse av prøvenes mekaniske egenskaper.

Ved undersøkelsen er prøvene klassifisert og beskrevet med måling av vanninnhold, tyngdetetthet, samt omrørt skjærfasthet i massene.

Følgende laboratorieundersøkelser er utført:

- Rutineundersøkelser av 11 poseprøver
- Konsistensgrenser i 1 av poseprøvene
- Korngraderingsanalyser i 4 av poseprøvene

Resultatene fra rutineundersøkelser er presentert som geotekniske data i tegning -200.

Korngraderingsanalyser er presentert i tegning -300.

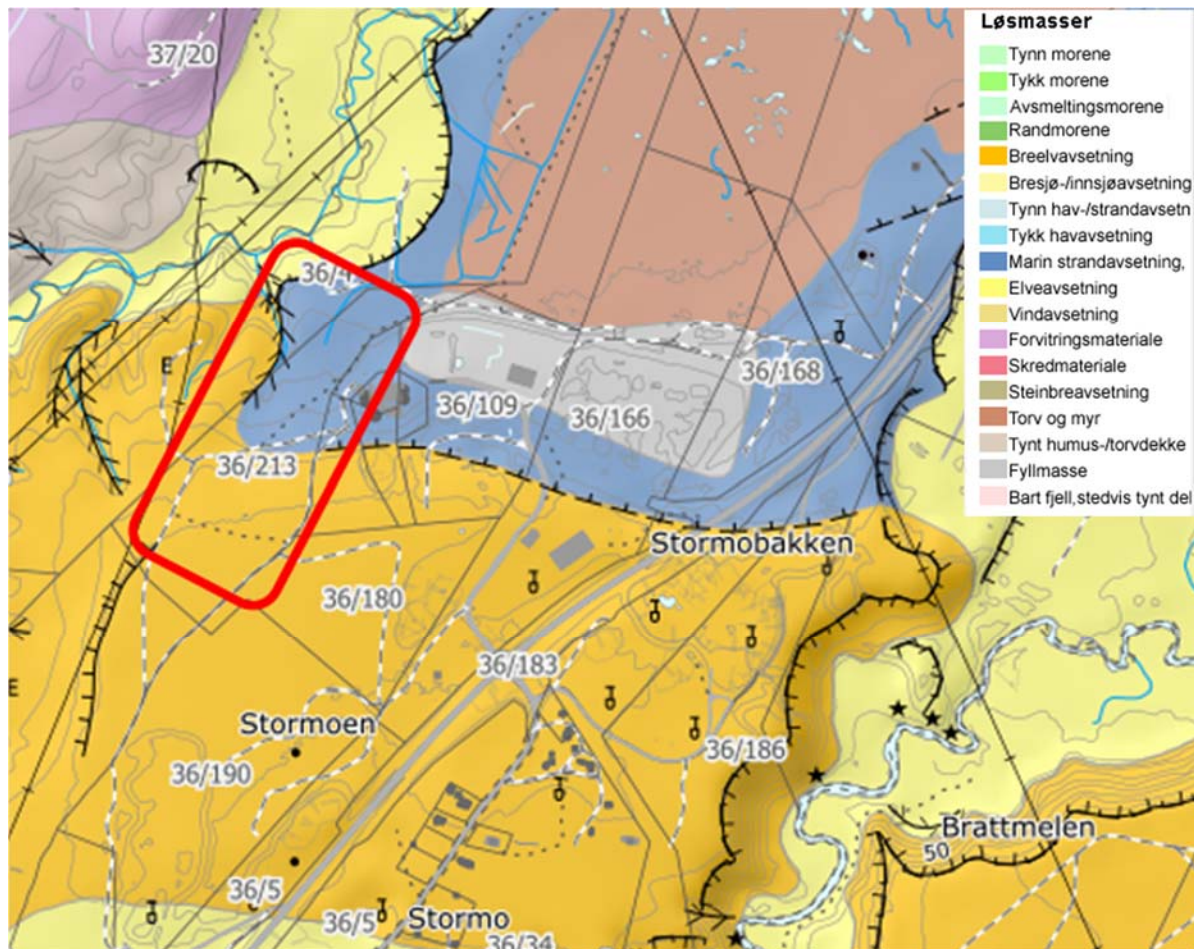
4 Grunnforholdsbeskrivelse

4.1 Kvartærgeologisk kart

Figur 4-1 viser kvartærgeologisk kart over det aktuelle området. Kartet indikerer at løsmassene i området hovedsakelig består av breelvavsetninger og marin strandavsetning. Områder med breelvavsetninger består generelt av sandige og grusige masser med varierende innhold av finstoff og stein, og områder med marin strandavsetning forventes å bestå av sandige masser med varierende innhold av grus og finstoff.

Det kvartærgeologiske kartgrunnlaget gir en visuell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om

løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.



Figur 4-1: Kvartærgeologisk kart over området [5].

4.2 Eksisterende faresoner for kvikkleireskred

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [7] er det ingen tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i det aktuelle området.

4.3 Grunnforhold tolket ut fra grunnundersøkelser

4.3.1 Generelt

Grunnundersøkelsen viser at området generelt består av 1-3 lag. Øverst er det et lag med lav sonderingsmotstand og mektighet på 0,5-3,5 m. Derunder er det et lag med middels til høy sonderingsmotstand med mektighet på 26,5-34,5 m. I den nordlige delen av området er det påtruffet et lag over berg med middels sonderingsmotstand og mektighet på ca. 6 m.

Beskrivelse av usikkerhet og evaluering av resultatene fra grunnundersøkelsen er angitt i kap.0.

4.3.2 Dybde til berg

Dybde til antatt berg er 29 m i BP. 1, 36,6 m i BP. 4, og 28,4 m i BP. 6, og bergoverflaten ligger mellom kote 20,6 og kote 29,8 i borpunktene. Bergoverflatens forløp mellom borpunktene vil kunne være svært variabel, og det kan finnes lokale forhøyninger eller forsenkninger i bergoverflaten som ikke er fanget opp av utførte undersøkelser.

4.3.3 Løsmasser

Prøveserien viser at løsmassene i den nordlige delen av området består av et topplag med grusig sand og siltig, grusig sand ned til ca. 1 m dybde. Derunder er det siltig leire og leire ned til ca. 3 m. dybde, hvoretter det er sand ned til ca. 10 m. med siltinnhold fra 3-4 m. dybde.

Basert på resultatene fra prøveserien i BP. 4 har sanden et naturlig vanninnhold i intervallet 3,3-12,4 %, og leiren et naturlig vanninnhold på 33,9 %. Plastisitetsindeksen er på 13,1 %, og konusforsøk viser omrørt skjærfasthet på mellom 1,1 og 3,5 kPa. Leiren kan klassifiseres som middels plastisk. Leiren er forstyrret og det er derfor ikke utført udrenert skjærfasthet av massene. Massene er litt til meget telefarlige, tilhører telefarlighetsgruppe T1-T4.

5 Geoteknisk evaluering av resultatene

5.1 Avvik fra standard utførelsesmetoder

Det var ingen avvik fra standard utførelsesmetoder.

5.2 Viktige forutsetninger

Det gjøres oppmerksom på at grunnundersøkelsene kun avdekker lokale forhold i de respektive utførte borpunktene. Dette benyttes videre til å gi en generell beskrivelse av grunnforholdene i området. Grunnforholdene mellom borpunktene kan variere mer enn det som eventuelt kan interpoleres fra utførte grunnundersøkelser.

5.3 Undersøkelles- og prøve kvalitet

Generelt vurderes kvaliteten på opptatte prøver og utførte undersøkelser som god/akseptabel. Noe prøveforstyrrelse må forventes i lagdelte masser, spesielt med siltinnhold.

5.4 Påvisning av bergnivå

Spesielt for påvisning av overgang til antatt berg ved totalsondering anmerkes følgende:

1. Påvisning av overgang til antatt berg foregår normalt sett ved at det kontrollbores 2-3 m ned i antatt berg. Slik påvisning kan være utfordrende i tilfeller med fast morene over berg. Dette på grunn av at sonderingsresultatet (responsen) fra fast morenemateriale i noen tilfeller er vanskelig å skille fra respons i berg.
2. I områder med dårlig bergkvalitet i overgangssonen mellom løsmasser og berg er det ofte meget vanskelig å skille ut berghorisonten, spesielt i overgangen mellom morenemasser/ faste løsmasser og berg. Som utgangspunkt settes alltid antatt bergnivå til tolket øvre berghorisont, uavhengig av kvaliteten til berget. Antatt sone med dårlig bergkvalitet er evt. beskrevet i tekst i rapporten og/eller angitt på sonderingsutskrifter.
3. I tilfeller der det kan være blokk i grunnen med størrelse over 2-3 m i tverrmål, vil det også være en mulighet for at det som antas som bergnivå i virkeligheten er blokk dersom kontrollboringen avsluttes etter 2-3 m boring i blokk.

I nevnte tilfeller kan virkelig bergnivå/berghorisont avvike vesentlig fra antatte nivåer tolket fra undersøkelsene. Angitte kotenivåer for antatt bergoverflate må derfor benyttes med forsiktighet.

6 Behov for supplerende grunnundersøkelser

Iht. NS-EN-1997-2 skal grunnundersøkelser normalt utføres i minst to omganger;

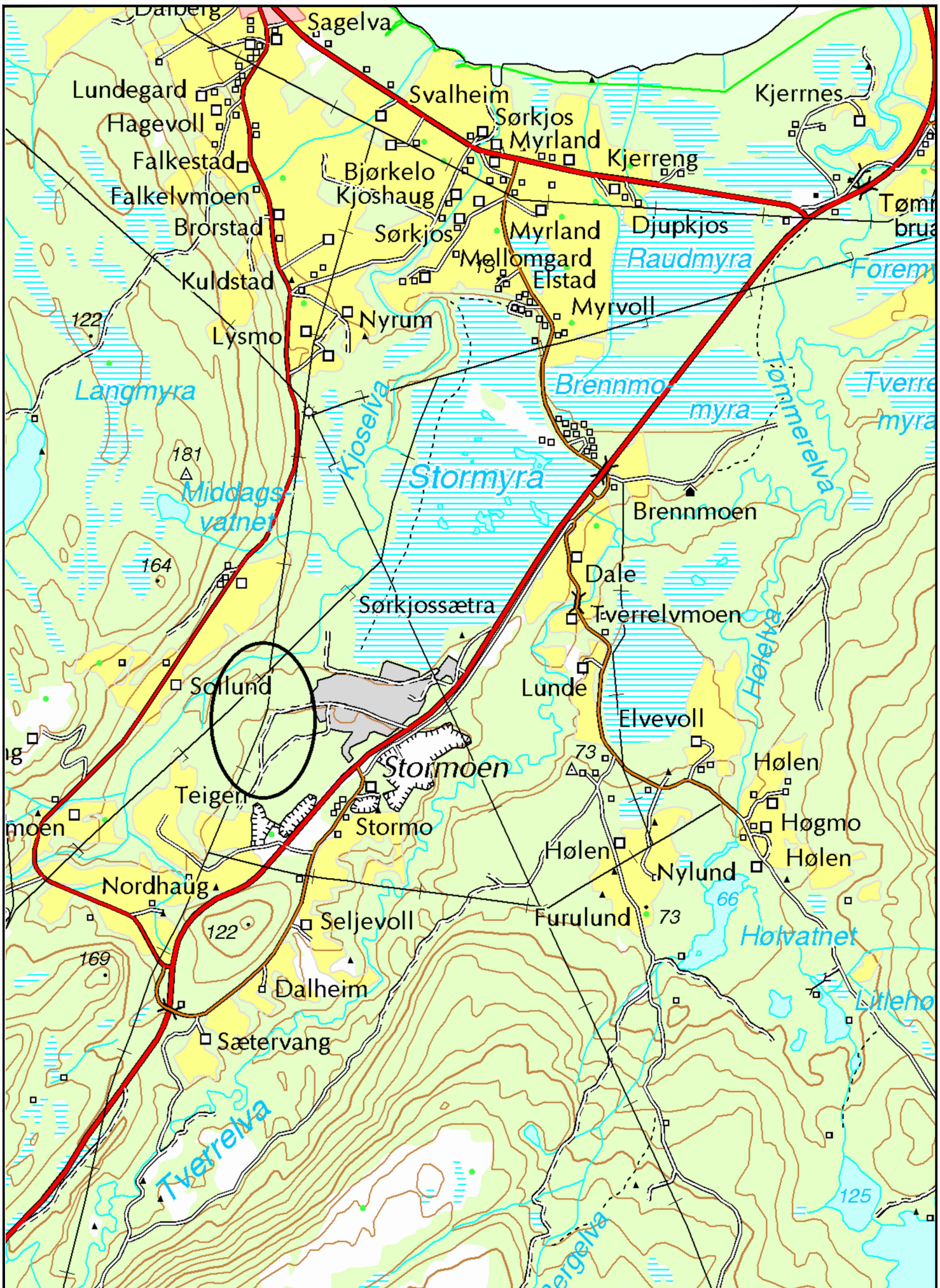
- Forundersøkelser (typisk skisse-/forprosjekt)
- Prosjekteringsundersøkelser (typisk detaljprosjekt)

Det er geoteknisk prosjekterende som er ansvarlig for å bedømme nødvendig omfang for geotekniske grunnundersøkelser for aktuelt prosjekt og relevante problemstillinger. Tilsvarende er det også geoteknisk prosjekterende som må vurdere om det er behov for supplerende grunnundersøkelser, utover de undersøkelsene som er presentert i foreliggende rapport.

7 Referanser

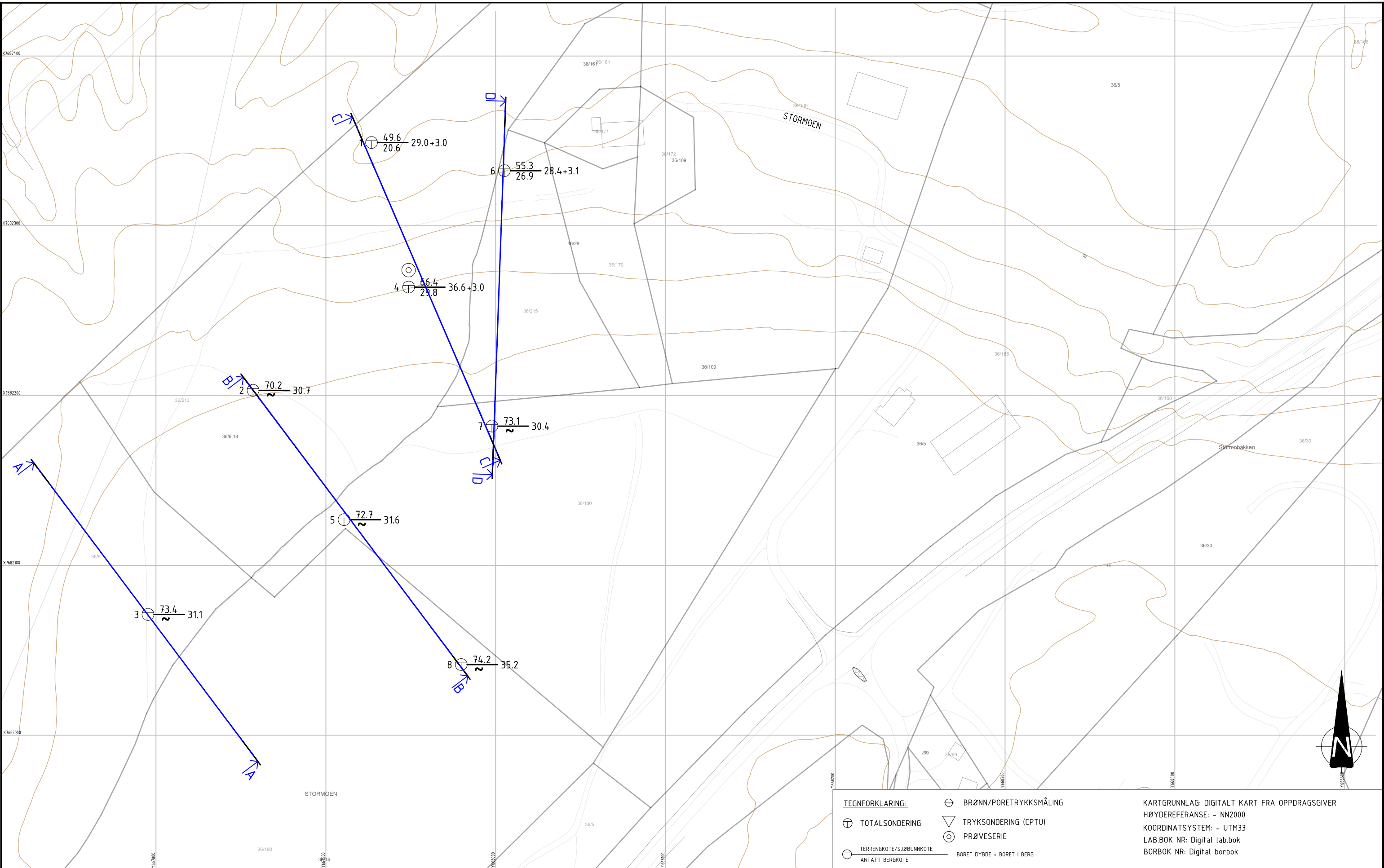
- [1] Standard Norge, «Systemer for kvalitetsstyring. Krav (ISO 9001:2015)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN ISO 9001:2015.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering. Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver (NS-EN 1997-2:2007)», Standard Norge, Norsk standard (Eurokode) NS-EN 1997-2:2007/AC:2010+NA:2008, Mars 2007.
- [3] Standard Norge, «Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser – Del 1: Geotekniske feltundersøkelser (NS 8020-1:2016)», Standard Norge, Norsk standard NS 8020-1:2016, Juni 2016
- [4] Statens vegvesen, Vegdirektoratet, «Geoteknikk i vegbygging (Håndbok V220)», Vegdirektoratet, Oslo, Veiledning, Juni. 2010.
- [5] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [6] Norsk Geoteknisk Forening (NGF): NGF-Melding nr. 1-11.
- [7] Norges Vassdrags- og energidirektorat(NVE): atlas.nve.no

\\netapptos02\GEO\Prosjekt\10211936-01\10211936-01-03 ARBEIDSMAPPE\10211936-01-05 MODELLER\10211936-RIG-TEG-000.dwg, - Layout: (001); - Plottet av: jub, Dato: 2019.05.13 kl 14:57



| | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|
| Multiconsult www.multiconsult.no | PERPETUUM AS DEPONICELLE 3 - STORMOEN OVERSIKTSKART | Status - Konstr./Tegnet JUB Oppdragsnr. 10211936 | Fag RIG Kontrollert BGJ Tegningsnr. - | Original format A4 Godkjent MAJ - | Dato 2019-05-13 Målestokk 1:50000 Rev. - |
|--|---|--|---|---|--|

Z:\01021\10211936-01\10211936-01-03 ARBEIDSOmrÅDE\10211936-01 RIG\10211936-01-05 MODELLER\10211936-RIG-TEG-001.dwg - Layout: (001) - Plottet av: jub. Dato: 2019.07.11 kl. 16:08



| | | |
|---------------------------|-------------------------------|---|
| TEGNFORKLARING: | ⊕ BRØNN/PORETRYKSMÅLING | KARTGRUNNLAG: DIGITALT KART FRA OPPDRAGSGIVER |
| ⊕ TOTALSONDERING | ▽ TRYKSONDERING (CPTU) | HØYDEREFERANSE: - NN2000 |
| ⊕ TERRENGKOTE/SJØBUNNKOTE | ⊙ PRØVESERIE | KOORDINATSYSTEM: - UTM33 |
| — ANTATT BERGKOTE | — BORET D'YBDE • BORET I BERG | LAB.BOK NR: Digital lab.bok |
| | | BORBOK NR: Digital borbok |

| Rev. | Beskrivelse | Endr.liste | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|------|-------------|------------|------------|-------|--------|--------|
| x | | | xx.xx.xxxx | xxx | xxx | xxx |

Multiconsult
www.multiconsult.no

PERPETUUM AS
DEPNICELLE 3 - STORMOEN
BORPLAN

| | | | | | | | |
|----------------|----------|-------------|-------------|-----------------|------|-----------|------------|
| Status | - | Fag | RIG | Original format | A3 | Dato | 2019-06-13 |
| Konstr./Tegnet | JUB | Kontrollert | BGJ | Godkjent | MAJ | Målestokk | 1:2000 |
| Oppdragsnr. | 10211936 | Tegningsnr. | RIG-TEG-001 | | Rev. | - | |

| Dybde (m) | Beskrivelse | Prøve | Test | Vanninnhold (%) og konsistensgrenser | | | | | ρ (g/cm ³) | Porøsitet (%) | Organisk innhold (%) | Udrenert skjærfasthet (kPa) | | | | | St (-) |
|-----------|--------------------------------------|----------------|------|--------------------------------------|----|----|----|----|-----------------------------|---------------|----------------------|-----------------------------|----|----|----|----|--------|
| | | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | |
| 5 | SAND, grusig SAND, grusig, siltig | kt. 66,41 | K | ○ | ○ | | | | | | | | | | | | |
| | LEIRE, siltig | enkl. sandkorn | | | | ○ | | | | | ▼ | | | | | | |
| | LEIRE | | K | | | | — | ○ | | | ▼1,1 | | | | | | |
| | SAND, siltig | enkl. gruskorn | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| | SAND | enkl. gruskorn | | ○ | | | | | | | | | | | | | |
| | SAND | enkl. gruskorn | | K | ○ | | | | | | | | | | | | |
| | SAND | enkl. gruskorn | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| | SAND | | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| | SAND | | | K | ○ | | | | | | | | | | | | |
| | SAND | enkl. gruskorn | | | ○ | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Symboler:



Enaksialforsøk (strek angir akseil tøying (%) ved brudd)

○ Vanninnhold¹⁰

▼ Omrørt konus

ρ = Densitet

T = Treaksialforsøk

ρ_s : 2,75 g/cm³

Ø = Ødometerforsøk

Grunnvannstand: m

K = Korngradering

Borbok: Digital

Lab-bok: Digital

— Plastisitetesindeks, Ip

▽ Uomrørt konus

S_t = Sensitivitet

PRØVESERIE

Borhull:

4

Perpetuum AS

Dato:

2019-07-11

Deponicelle 3 - Stormoen

Multiconsult
www.multiconsult.no

Konstr./Tegnet:

MARTM

Kontrollert:

SR

Godkjent:

ERBK

Oppdragsnummer:

10211936-01

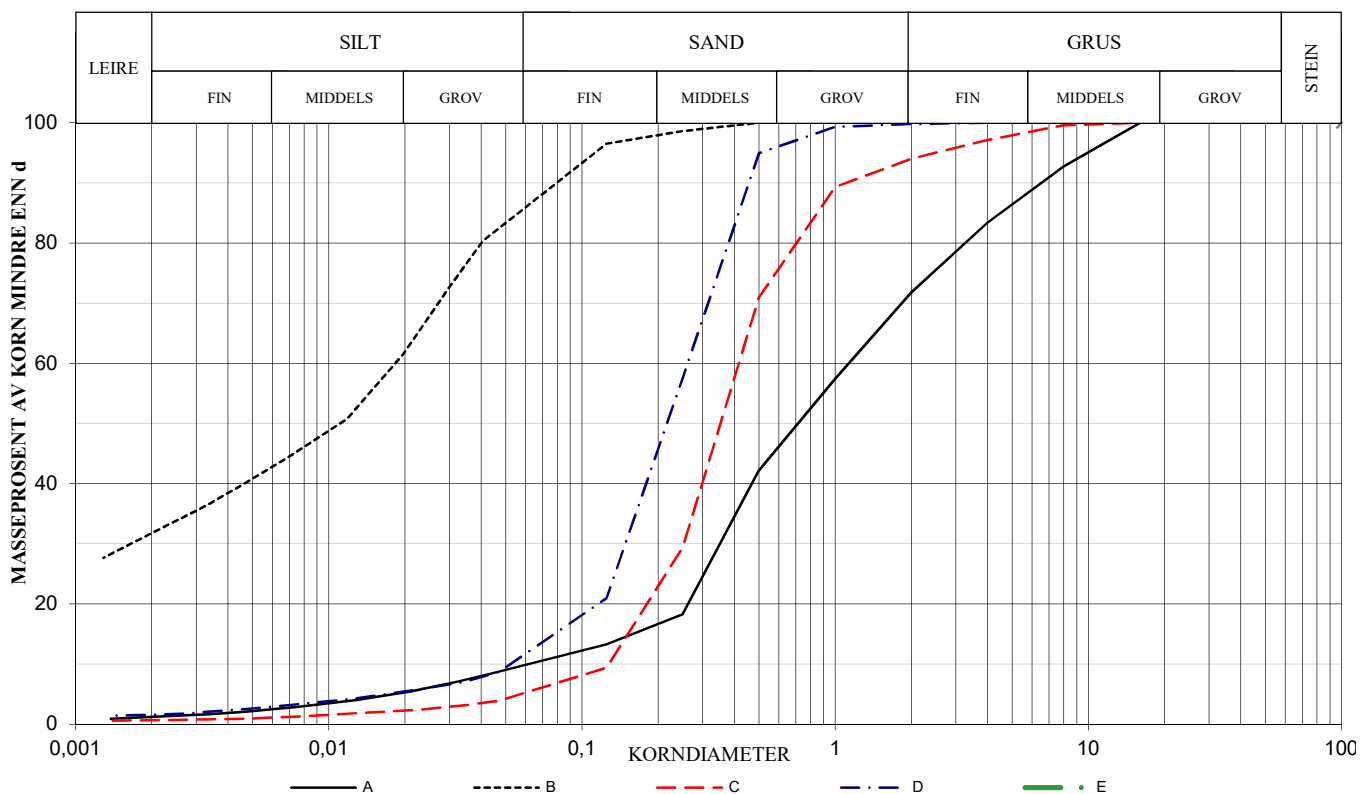
Tegningsnr.:

RIG-TEG-200

Rev. nr.:

00

| SYM BOL | SERIE NR. | DYBDE (kote) | BESKRIVELSE | ANMERKNINGER | METODE | | |
|------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|--------|----|-----|
| | | | | | TS | VS | HYD |
| A | 4 | 0,3-0,6 m | SAND, grusig | | X | X | X |
| B | 4 | 2,3-2,8 m | LEIRE | | | | X |
| C | 4 | 5,3-5,8 m | SAND | | X | X | X |
| D | 4 | 8,3-8,8 m | SAND | | X | X | X |
| E | | | | | | | |



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D^2_{30}}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Torr sikt

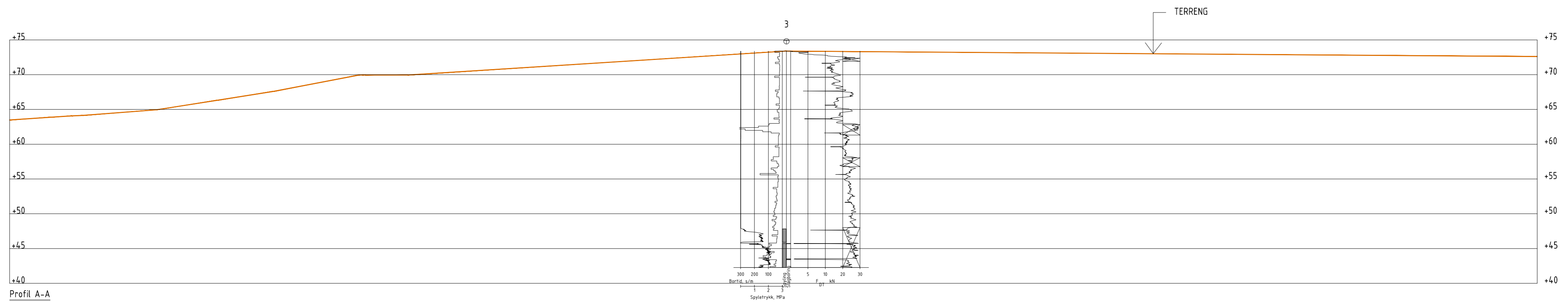
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

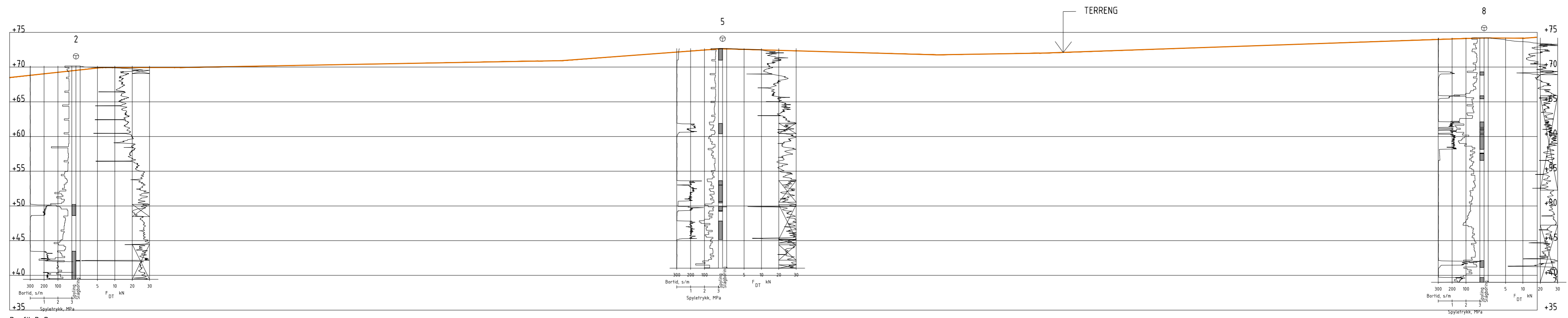
| SYM BOL | Vanninnhold % | Telegruppe | Korndensitet ρ_s | < 0,02 mm % | Glødetap % | C_u | D_{10} mm | D_{30} mm | D_{50} mm | D_{60} mm |
|------------|------------------|------------|--------------------------|----------------|---------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A | 12,4 | T2 | | 5,3 | | 15,5 | 0,076 | 0,372 | 0,756 | 1,178 |
| B | 33,9 | T4 | | 61,9 | | | | 0,002 | 0,011 | 0,019 |
| C | 3,3 | T1 | | 2,2 | | 4,5 | 0,096 | 0,254 | 0,374 | 0,434 |
| D | 9,9 | T2 | | 5,4 | | 5,1 | 0,053 | 0,156 | 0,218 | 0,266 |
| E | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|---|--|----------------------------|------------------------------|---------------------|
| KORNGRADERING | | Konstr./Tegnet | Kontrollert | Multiconsult |
| Perpetuum AS Deponicelle 3- Stormoen Stormoen | | MARTM | SR | |
| | | Dato 11.07.2019 | Godkjent ERBK | |
| MULTICONSULT AS Kvaløyveien 156, 9013 TROMSØ Tlf.: 77 62 26 00 | | Oppdragsnummer 10211936 | Tegnings nr. RIG-TEG- 300 | Rev. |

Z:\10211936-01\10211936-01-03 ARBEIDSRÅDE\10211936-01 RIG\10211936-01-05 MODELLER\10211936-RIG-TEG-600.dwg - Layout: (600) - Plottet av: jub, Dato: 2019.07.12 kl 13:59



Profil A-A



Profil B-B

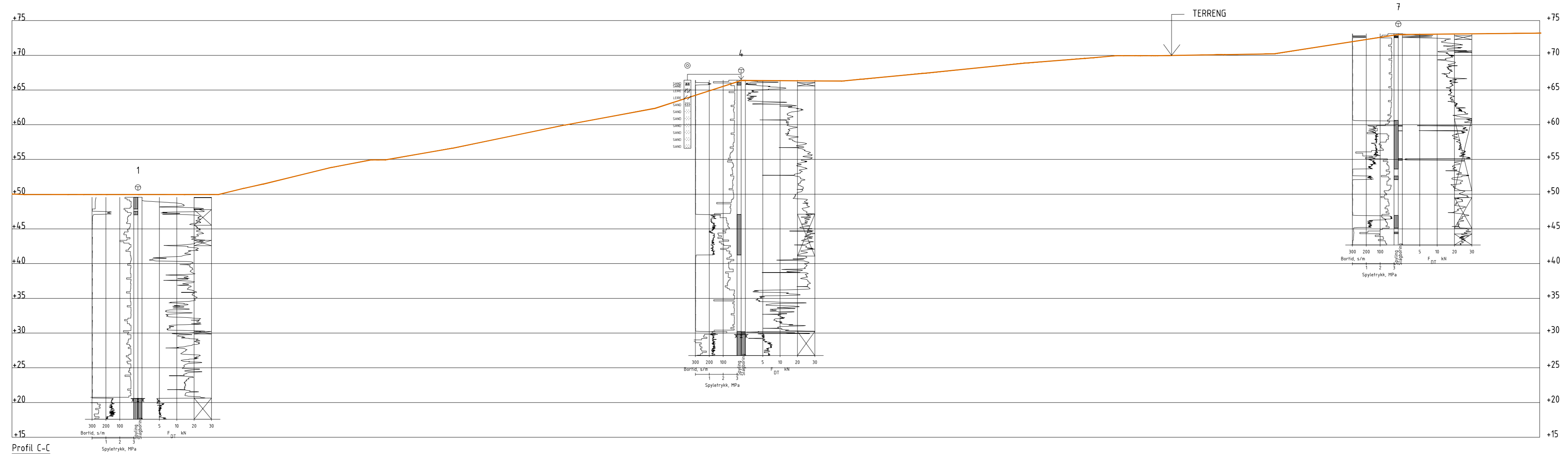
| Rev. | Beskrivelse | Endr. liste | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|------|-------------|-------------|------------|-------|--------|--------|
| x | | | xx.xx.xxxx | xxx | xxx | xxx |

Multiconsult
www.multiconsult.no

PERPETUUM AS
DEPONICELLE 3-STORMOEN
PROFIL A OG B

| | | | | | | | |
|----------------|----------|-------------|-------------|-----------------|------|-----------|------------|
| Status | - | Fag | RIG | Original format | A3 | Dato | 2019-06-13 |
| Konstr./Tegnet | JUB | Kontrollert | BGJ | Godkjent | MAJ | Målestokk | 1:400 |
| Oppdragsnr. | 10211936 | Tegningsnr. | RIG-TEG-600 | | Rev. | - | |

Z:\10211936-01\10211936-01-03 ARBEIDSRÅDE\10211936-01-05 MODELLER\10211936-RIG-TEG-600.dwg - Layout: (601) - Plottet av: jub, Dato: 2019.07.12 kl.13:59



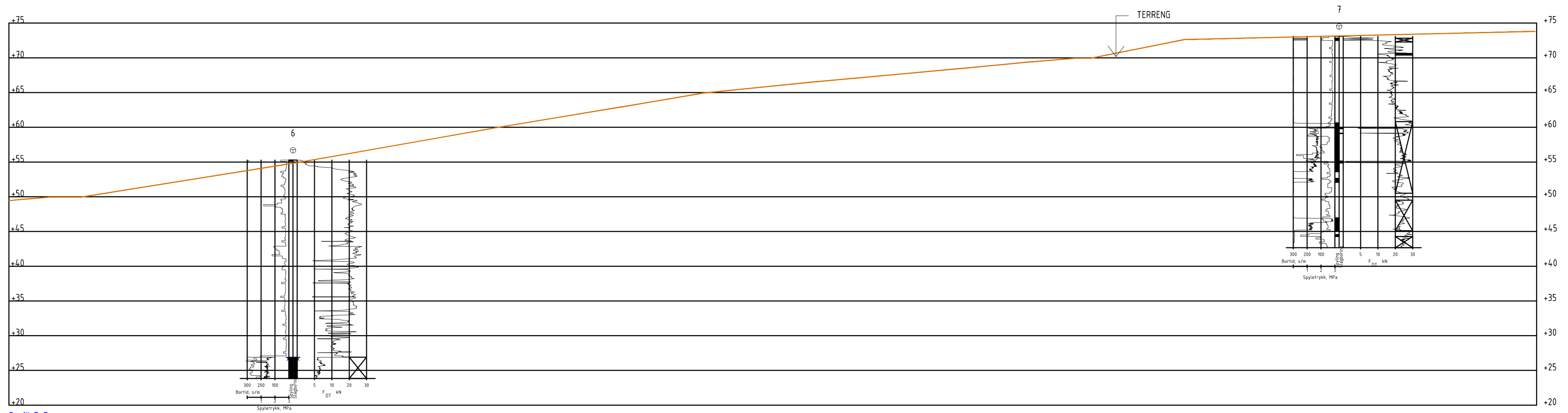
Profil C-C

| Rev. | Beskrivelse | Endr.liste | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|------|-------------|------------|------------|-------|--------|--------|
| x | | | xx.xx.xxxx | xxx | xxx | xxx |

Multiconsult
www.multiconsult.no

| | | | | | | | | | |
|------------------------|--|----------------|----------|-------------|-------------|-----------------|-----|-----------|------------|
| PERPETUUM AS | | Status | - | Fag | RIG | Original format | A3 | Dato | 2019-06-13 |
| DEPONICELLE 3-STORMOEN | | Konstr./Tegnet | JUB | Kontrollert | BGJ | Godkjent | MAJ | Målestokk | 1:400 |
| PROFIL C | | Oppdragsnr. | 10211936 | Tegningsnr. | RIG-TEG-601 | | | Rev. | - |

Z:\01021\10211936-01\10211936-01-03 ARBEIDSOHRÅDE\10211936-01 RIG\10211936-01 RIG\10211936-01 RIG-TEG-600.dwg - Layout: (602) - Plottet av: jub, Dato: 2019.07.12 kl 14:00



Profil D-D

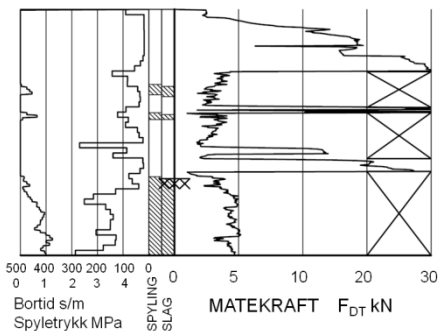
| Rev. | Beskrivelse | Endr. liste | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|------|-------------|-------------|------------|-------|--------|--------|
| x | | | xx.xx.xxxx | xxx | xxx | xxx |

Multiconsult
www.multiconsult.no

PERPETUUM AS
DEPONICELLE 3-STORMOEN
PROFIL D

| | | | | | | | |
|----------------|----------|-------------|-------------|-----------------|------|-----------|------------|
| Status | - | Fag | RIG | Original format | A3 | Dato | 2019-06-13 |
| Konstr./Tegnet | JUB | Kontrollert | BGJ | Godkjent | MAJ | Målestokk | 1:400 |
| Oppdragsnr. | 10211936 | Tegningsnr. | RIG-TEG-602 | | Rev. | - | |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Avsluttet mot stein, blokk eller fast grunn</p> | <p>Avsluttet mot antatt berg</p> | <p>Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».</p> |
| <p>Forboret Middels stor motstand Meget liten motstand Meget stor motstand Avsluttet uten å nå fast grunn eller berg</p> | <p>Forboret 0,25 0,50 0,75 1,00 Slått med slegge Halve omdreininger pr. m synk</p> | <p>DREIESONDERING Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$-omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$-omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikallast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.</p> |
| <p>Middels stor motstand Liten motstand Stor motstand 0 50 100 150 kNm/m</p> | <p>0 50 Q₀ kNm/m</p> | <p>RAMSONDERING Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$</p> |
| <p>CPT2 +18,5 5 10 15 dybde, m Korr. spissmotstand [MPa] Poretrykk [MPa] Sidefriksjon [MPa]</p> | <p>TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).</p> | |
| <p>0 5 10 20 30 F_{DT} kN</p> | <p>DREIETRYKKSONDERING Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig (markeres med kryss på høyre side). Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.</p> | |
| <p>Stein X 10 15 20 Borsynk i berg cm/min.</p> | <p>BERGKONTROLLBORING Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.</p> | |



TOTALSONDERING

Kombinerer metodene dreietrykksondring og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag presses boret ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten (markeres som kryss til høyre). Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen.

Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



Prøvemarkering



PRØVETAKING

Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet.

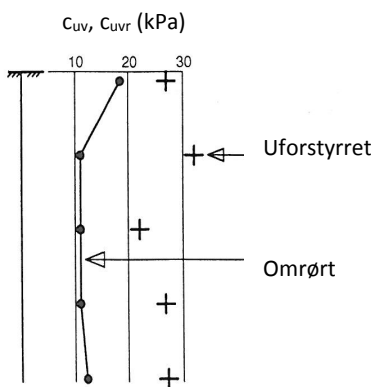
Maskinell naverboring (forstyrrede poseprøver):

Utføres med hul borstang påsveiset en metallspiral med fast stighøyde (auger). Med borrhjull kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.

Sylinder/blokkprøvetaking (Uforstyrrede prøver):

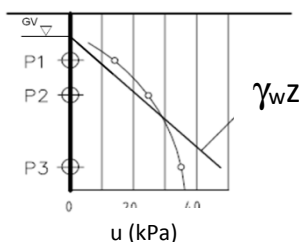
Vanligvis benyttes stempel-prøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylinderen kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde skjæres det ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere.

Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet.



VINGEBORING

Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet C_{uv} og C_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = C_{uv}/C_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for opptredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



PORETRYKSMÅLING

Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmåler). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerrør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stighøyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene.

Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

Laboratorieundersøkelser utføres for sikker klassifisering og bestemmelse av mekaniske egenskaper. Forsøkene utføres på prøver som er tatt opp i felt. For utførelsesstandarder henvises det til «Geoteknisk bilag 3 – Oversikt over metodestandarder og retningslinjer».

MINERALSKE JORDARTER

Ved prøveåpning klassifiseres og indentifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjonene er:

| Fraksjon | Leire | Silt | Sand | Grus | Stein | Blokk |
|--------------------|--------|-------------|---------|------|--------|-------|
| Kornstørrelse [mm] | <0,002 | 0,002-0,063 | 0,063-2 | 2-63 | 63-630 | >630 |

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leir til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

| Benevnelse | Beskrivelse |
|--|--|
| Torv | Myrplanter, mer eller mindre omdannet |
| <ul style="list-style-type: none"> Fibrig torv | Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke |
| <ul style="list-style-type: none"> Delvis fibrig torv, mellomtorv | Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene |
| <ul style="list-style-type: none"> Amorf torv, svarttorv | Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens |
| Gytje og dy | Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler |
| Humus | Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold |
| Mold og matjord | Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det ovre jordlaget |

KORNFORDELINGSANALYSER

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

VANNINNHOOLD

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisitetsindeksen $I_p = w_f - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

HUMUSINNHOOLD

Humusinnholdet kan bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse), glødning av jordprøve i varmeovn eller våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd. Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala.

DENSITET, TYNGDETETHET, PORETALL OG PORØSITET

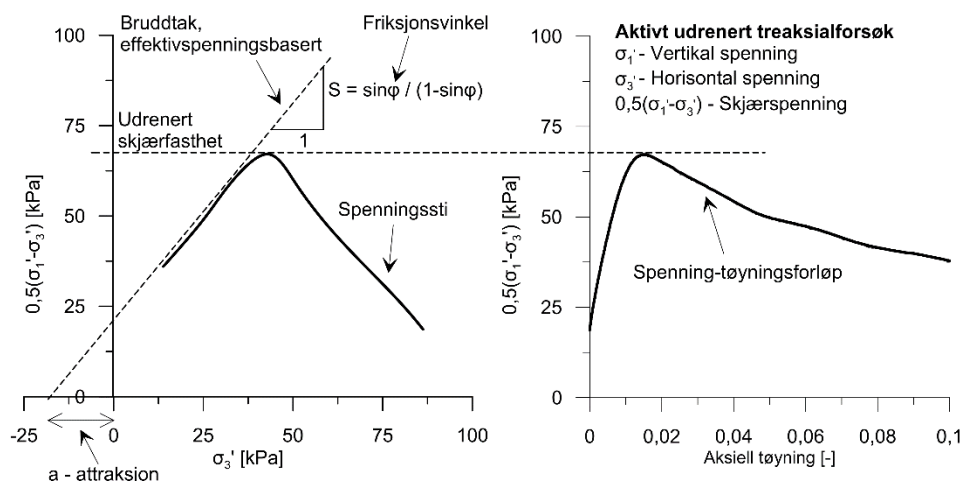
| Navn | Symbol | Enhet | Beskrivelse |
|-------------------------|------------|-------------------|--|
| Densitet | ρ | g/cm ³ | Masse av prøve per volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del |
| Korndensitet | ρ_s | g/cm ³ | Masse av fast stoff per volumenhet fast stoff |
| Tørr densitet | ρ_d | g/cm ³ | Masse tørt stoff per volumenhet |
| Tyngdetetthet | γ | kN/m ³ | Tyngde av prøve per volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der g er tyngdeakselerasjonen) |
| Spesifikk tyngdetetthet | γ_s | kN/m ³ | Tyngde av fast stoff per volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$) |
| Tørr tyngdetetthet | γ_d | kN/m ³ | Tyngde av tørt stoff per volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$) |
| Poretall | e | - | Volum av porer dividert med volum av fast stoff ($e = n/(1-n)$, n som desimaltall) |
| Porøsitet | n | % | Volum av porer i % av totalt volum av prøven ($n = e/(1+e)$) |

SKJÆRFASHTHET

Skjærfastheten beskriver jordens styrke og benyttes bla. til beregning av motstand mot utglidninger og grunnbrudd. Skjærfasthet benyttes i beregninger av skråningsstabilitet og bæreevne. For korttidsbelastninger i finkornige materialer (leire) oppfører jorden seg udrenert og skjærfastheten beskrives ved udrenert skjærfasthet. Over lengre tidsintervaller vil oppførselen karakteriseres som drenert. Det benyttes da effektivspenningsparametere.

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon) og $\tan \phi$ (friksjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyningutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

Udrenert skjærfasthet c_u (kPa) bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen i en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}), konusforsøk (uforstyrret c_{ufc} , omrørt c_{urfc}), udrenerte treaksialforsøk (kompresjon/aktiv c_{uA} , avlastning/passiv c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) ($c_{u\text{CPTU}}$) eller vingebor (uforstyrret c_{uv} , omrørt c_{uvr}).

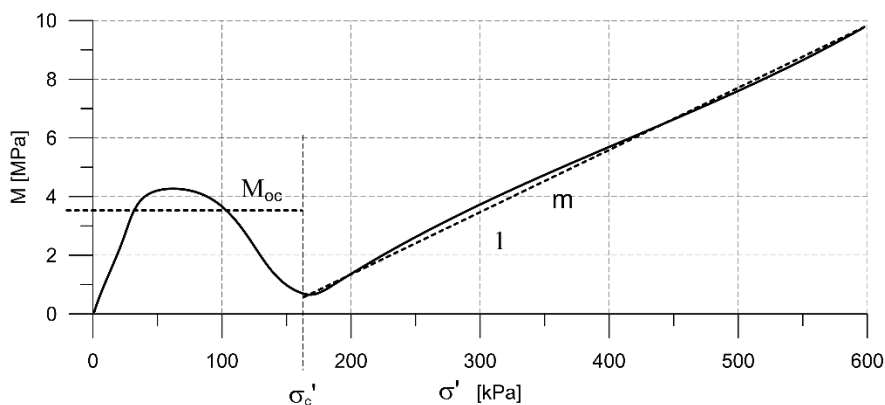


SENSITIVITET

Sensitiviteten $St = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet ($c_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved beregning av setninger og deformasjoner. Disse mekaniske egenskapene bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon. Belastningen skjer vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last/spenning (σ'). Sammenhørende verdier for spenning og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets stivhet (deformasjonsmodul) kan beregnes som $M = \Delta\sigma' / \Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen. En sentral parameter som tolkes i sammenheng med ødometerforsøk er forkonsolideringsspenningen (σ'_c). Dette er det største lastnivået som jorda har opplevd tidligere (f.eks. tidligere overlaging eller islast). Deformasjonsmodulen viser typisk forskjellig oppførsel under og over forkonsolideringsspenningen. I leire vil stivheten for spenningsnivåer under σ'_c representeres ved en konstant stivhetsmodul M_{oc} . For spenningsnivåer over σ'_c vil stivheten øke med økende spenning. Denne økningen kan beskrives ved modultallet m .

**TELEFARLIGHET**

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig) etter SVV Håndbok N200.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

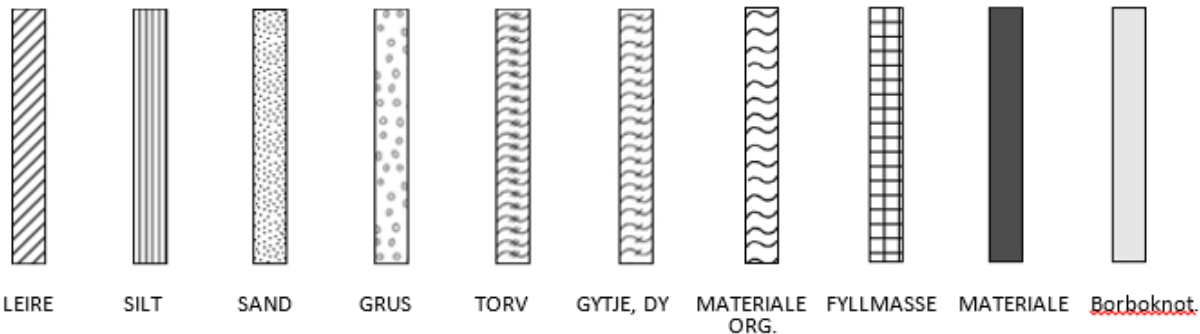
Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_d som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

PERMEABILITET

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet, ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt samt ødometerforsøk.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - PRØVESKRAVERING

Analyserte prøver skraveres på prøveserietegningen i henhold til hovedbenevnelsen av materialet. Det er i tillegg en egen skravering for eventuelle notater hentet fra borbok til den gjeldende prøveserien. De ulike skraveringene er som følger:



NB: Med mindre en kornfordelingsanalyse er utført, er dette kun en subjektiv og veiledende klassifisering som er basert på laborantens visuelle vurdering av materialet.

LEIRE: Leirinnholdet er større enn 15 %

SILT: Siltinnholdet er større enn 45 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

SAND: Sandinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

GRUS: Grusinnholdet er større enn 60 % og leirinnholdet er mindre enn 15 %

MATERIALE: Brukes når materialet har en slik sammensetning at ingen av de ovennevnte betegnelse kan benyttes. Dette fremkommer normalt fra en kornfordelingsanalyse

TORV: Mer eller mindre omvandlede planterester

GYTJE/DY: Består av vannavsatte plante- og dyrerester. De kan virke fete og elastiske

MATERIALE ORG.: Sterkt omdannet organisk materiale med løs struktur

FYLLMASSE: Avsetninger som ikke er naturlige (utlagte masser)

Borboknotat: Merknader fra borleder (hentet fra borbok), f.eks. «tom sylinder», «foringsrør», «forboring» osv.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SPESIALFORSØK – Korngradering (K) / Treksialforsøk (T) / Ødometerforsøk (Ø)

Eventuelt utførte spesialforsøk på en prøveserie markeres med K, T eller Ø ved tilhørende prøve. Markeringene indikerer ikke nøyaktig dybde for spesialforsøkene, men er referanse til at det foreligger egne tegninger for forsøket inkludert resultater og ytterlig forsøksinformasjon.

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Vanninnhold og konsistensgrenser

Vanninnhold og konsistensgrenser utført ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom et vanninnhold overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

| | | | |
|-----------------|--|--------------------------|--|
| Vanninnhold w | | Plastisitetsgrense w_p | |
| | | Flytegrense w_f | |

OPPTEGNING AV PRØVESERIE - SYMBOLFORKLARING - Udrenert skjærfasthet

Resultatene fra utførte konus- og enaksiale trykkforsøk ved rutineundersøkelsen fremvises på prøveserietegningen ved plassering av symboler på tilhørende graf. Dersom en skjærfasthetverdi overstiger grafens maksgrense vil verdien oppgis i siffer ved grafens øvre ytterpunkt.

| | | | |
|---|--|--|-----|
| Uomrørt konus c_{urfc} | | Omrørt konus c_{urfc} | |
| Enaksialt trykkforsøk Strek angir aksial tøyning (%) ved brudd | | Omrørt konus $c_{urfc} \leq 2,0 \text{ kPa}$ | 0,9 |

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – FELTUNDERSØKELSER

Feltundersøkelsesmetoder beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på gjeldende versjon av følgende standarder og referansedokumenter:

| Dokument | Tema |
|--|--|
| NGF Melding 1 | SI-enheter |
| NGF Melding 2, NS-EN ISO 14688-1 og -2 | Symboler og terminologi |
| NGF Melding 3 | Dreiesondering |
| NGF Melding 4 | Vingeboring |
| NGF Melding 5, NS-EN ISO 22476-1 | Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) |
| NGF Melding 6 | Grunnvanns- og poretrykksmåling |
| NGF Melding 7 | Dreietrykksondering |
| NGF Melding 8 | Kommentarkoder for feltundersøkelser |
| NGF Melding 9 | Totalsondering |
| NS-EN ISO 22476-2 | Ramsondering |
| NGF Melding 10 | Beskrivelsestekster for grunnundersøkelser |
| NGF Melding 11, NS-EN ISO 22475-1 | Prøvetaking |
| Statens vegvesen Håndbok R211 | Feltundersøkelser |
| NS 8020-1 | Kvalifikasjonskrav til utførende av grunnundersøkelser |

METODESTANDARDER OG RETNINGSLINJER – LABORATORIEUNDERSØKELSER

Laboratorieundersøkelser beskrevet i geotekniske bilag, samt terminologi og klassifisering benyttet i rapportering, baserer seg på følgende standarder og referansedokumenter:

| Dokument | Tema |
|---------------------------------|---|
| NS8000 | Konsistensgrenser – terminologi |
| NS8001 | Støtflytegrense |
| NS8002 | Konusflytegrense |
| NS8003 | Plastisitetsgrense (utrullingsgrense) |
| NS8004 | Svinggrense |
| NS8005, NS-EN ISO 17892-4 | Kornfordelingsanalyse |
| NS8010, NS-EN ISO 14688-1 og -2 | Jord – bestanddeler og struktur. Klassifisering og indentifisering. |
| NS8011, NS-EN ISO 17892-2 | Densitet |
| NS8012, NS-EN ISO 17892-3 | Korndensitet |
| NS8013, NS-EN ISO 17892-1 | Vanninnhold |
| NS8014 | Poretall, porøsitet og metningsgrad |
| NS8015 | Skjærfasthet ved konusforsøk |
| NS8016 | Skjærfasthet ved enaksialt trykkforsøk |
| NS8017 | Ødometerforsøk, trinnvis belastning |
| NS8018 | Ødometerforsøk, kontinuerlig belastning |
| NS-EN ISO/TS 17892-8 og -9 | Treaksialforsøk (UU, CD) |
| Statens vegvesen Håndbok R210 | Laboratorieundersøkelser |